



HAL
open science

Protocoles spécifiques anguille pour l'onema

Laurent Beaulaton, Caroline Pénil

► **To cite this version:**

Laurent Beaulaton, Caroline Pénil. Protocoles spécifiques anguille pour l'onema. [Rapport de recherche] Onema. 2009. <hal-03263143>

HAL Id: hal-03263143

<https://hal.science/hal-03263143v1>

Submitted on 17 Jun 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire HAL, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization



PROCOLES SPÉCIFIQUES ANGUILE POUR L'ONEMA

Rédacteurs :
Laurent BEAULATON et Caroline PENIL

avec l'aimable collaboration de :
Nicolas Poulet et de tous les collègues en DiR ou SD, qui lors des réunions d'informations sur ce protocole,
ont par leurs questions ou remarques contribué à améliorer ces protocoles

Version 1.1 – Juin 2009

SOMMAIRE

1.Introduction.....	1
2.Application des protocoles.....	1
2.1.Procédure d'échantillonnage pour les protocoles indices oculaires et guide sanitaire.....	1
2.2.Procédure d'échantillonnage pour les protocoles Anguillicola crassus et sexage.....	1
3.Indice Oculaire.....	1
3.1.Contexte scientifique et technique.....	1
3.1.1.Cycle de vie de l'anguille.....	1
3.1.2.Nécessité de suivre le stade argenté.....	2
3.1.3.Dynamique d'argenteure.....	2
3.2.Mesures à effectuer.....	3
3.2.1.Longueur totale et poids.....	3
3.2.2.Diamètre oculaire.....	3
3.2.3.Longueur de la nageoire pectorale.....	4
4.Guide sanitaire.....	4
4.1.Grille de codification des pathologies et constitution du code.....	4
4.2.Constitution des fiches de description des lésions et parasite.....	7
5.Anguillicola crassus.....	7
5.1.Contexte scientifique.....	7
5.2.Méthode.....	9
6.Sexage.....	9
6.1.Contexte scientifique.....	9
6.2.Détermination macroscopique du sexe.....	11
7.Prise de photos.....	13
7.1.Prise de vue générale.....	14
7.2.Prise de vue de détails.....	14
8.Références.....	14
Annexe.....	17

1. Introduction

Le règlement R(CE) n°1100/2007, dit « règlement anguille », impose aux Etats membres concernés par l'espèce de mettre en œuvre des plans de gestion de l'anguille avec pour objectif la reconstitution du stock d'anguilles européennes.

Dans ce cadre, l'Onema assure le pilotage national du programme de suivi et d'évaluation. Il en a proposé les lignes de l'organisation. Pour certains points, il est le maître d'ouvrage des opérations. C'est le cas pour le suivi de l'état sanitaire des anguilles ainsi que pour le suivi des anguilles argentées avec, pour cette dernière opération, la mise en place d'un modèle de conversion anguilles jaunes – anguilles argentées.

Les protocoles présentés sont les outils mis en œuvre pour répondre à ces deux demandes.

2. Application des protocoles

Les protocoles sont à appliquer systématiquement sur les pêches RCS et PCB. Dans ce dernier cas, puisque les poissons sont sacrifiés la recherche d'*Anguillicola crassus* et le sexage des anguilles seront réalisés en supplément.

Les pêches des réseaux anguilles peuvent aussi subir le protocole sanitaire avec une volumétrie a minima identique à celle décrite ici (nombre d'anguilles).

2.1. Procédure d'échantillonnage pour les protocoles indices oculaires et guide sanitaire

Compte tenu de la taille à laquelle s'effectue la différenciation sexuelle puis l'argenture, les diamètres oculaires et la longueur de la nageoire pectorale ne se mesurent que sur les anguilles de plus de 25 cm.

La mesure de l'indice oculaire ne concernera que les 50 premières anguilles (de plus de 25 cm) pêchées. Si elles se trouvent dès le premier passage il n'est pas besoin de mixer avec des poissons d'un deuxième passage.

Les 25 premières de ces 50 subiront également le protocole sanitaire.

Le reste des anguilles fait l'objet du protocole standard de mesure des tailles et poids.

2.2. Procédure d'échantillonnage pour les protocoles *Anguillicola crassus* et sexage

Ces protocoles devront être appliqués sur toutes les anguilles devant être sacrifiées et sur celle-là uniquement : pas de sacrifice spécialement pour ces protocoles. Sur ces anguilles, les protocoles indice oculaire et guide sanitaire sont également appliqués.

3. Indice Oculaire

3.1. Contexte scientifique et technique

3.1.1. Cycle de vie de l'anguille

On peut découper le cycle de vie de l'anguille en plusieurs écophases, qui sont, pour le milieu continental :

- la civelle, juvénile transparent en cours de pigmentation (Elie *et al.*, 1982), en phase de colonisation que l'on retrouve en zone côtière et en estuaire ;
- l'anguille jaune, juvénile pigmenté en phase de croissance, peuplant une multitude de milieux (zone côtière, estuaire, marais, fleuve, rivière, ...)

- l'anguille argentée, juvénile différencié sexuellement, en cours de métamorphose (et de migration) en vue de la reproduction qui aura lieu en mer des Sargasses.

3.1.2. Nécessité de suivre le stade argenté

Quelque soit l'espèce, le stade reproducteur est un stade crucial pour diagnostiquer et suivre l'état d'une population. La reproduction de l'anguille a lieu en mer des Sargasses. À ce jour et malgré un certain nombre d'expéditions, seulement quelques anguilles argentées ont été pêchées en pleine mer et aucune sur la zone supposée de reproduction. Les anguilles argentées en milieu continental restent donc la meilleure approximation du stade reproducteur.

3.1.3. Dynamique d'argenteure

L'argenteure est un phénomène complexe au cours duquel l'anguille jaune devient anguille argentée. Au-delà du changement de robe (d'où le terme argenteure), des changements anatomiques et morphologiques s'opèrent visant à préparer les anguilles à la migration et à la reproduction. On pourra notamment citer : augmentation du volume de muscles lents, augmentation des organes sensoriels (yeux : Figure 1, ligne latéral, olfaction), rétractation du tube digestif, augmentation du poids des gonades, changement endocrinien.



Figure 1 : Tête d'une anguille jaune (a) et d'une anguille argentée (b). Noter la taille de l'oeil (Dekker, 2005).

Cette métamorphose s'effectue de manière graduelle et certains stades ont été identifiés (Durif, 2003). Ces changements et les différents stades sont synthétisés sur la Figure 2.

Des méthodes ont été mises au point par différents auteurs afin de déterminer le degré de maturité à partir de mesures externes, évitant ainsi le sacrifice des individus (Pankrust, 1982 ; Durif, 2003 ; Acou, 2006). Toutes ces méthodes requièrent l'acquisition de tout ou partie des paramètres biologiques suivant : longueur totale, poids, diamètre oculaire et longueur de la nageoire pectorale.

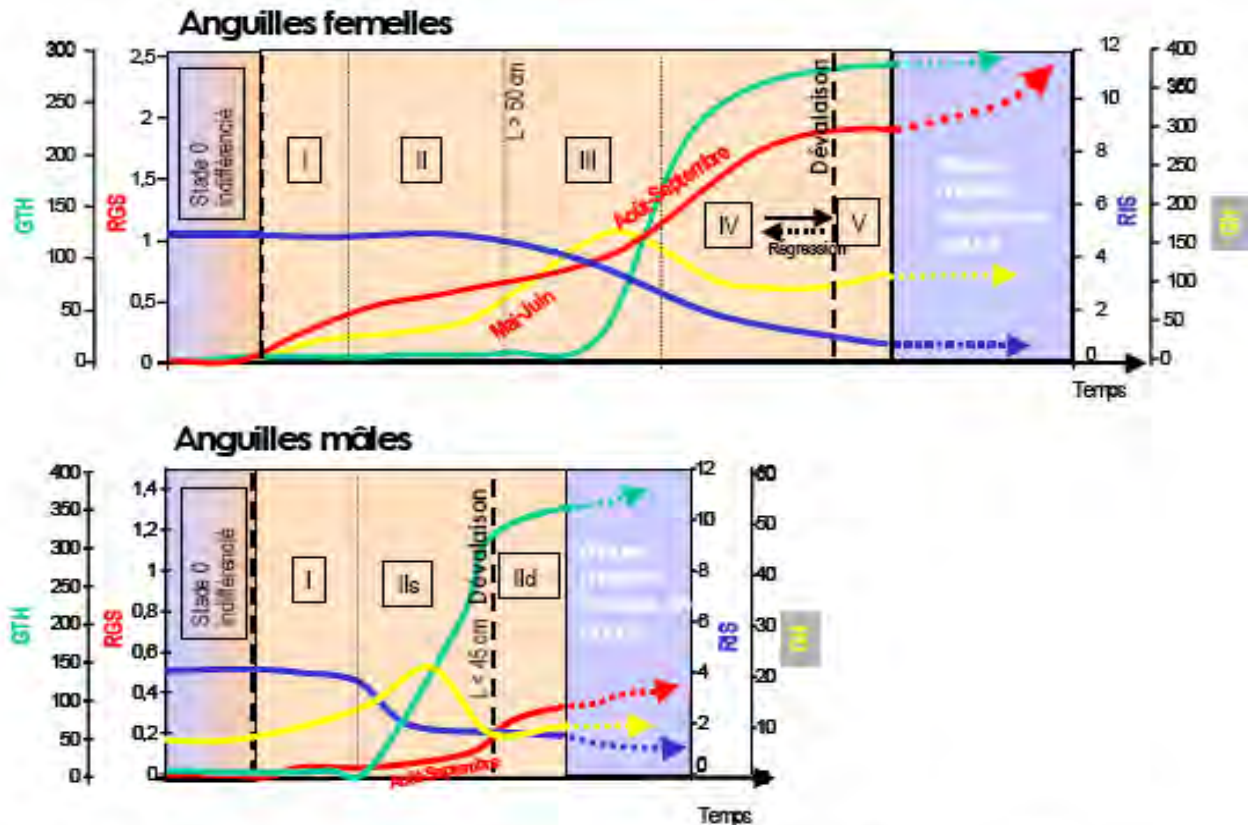


Figure 2 : Évolutions moyennes des paramètres physio-anatomiques au cours des différents stades « d'argenture » : I à V chez les femelles et I à lid (dévalant) chez les mâles. Le stade 0 correspond aux anguilles n'ayant pas encore exprimé leur sexe. RGS : rapport gonado-somatique ; RIS : rapport intestino-somatique ; GTH : hormone gonadotrope (ng/hypophyse) ; GH : hormone de croissance (µg/hypophyse) (Durif 2003).

L'objectif du présent protocole est de décrire comment acquérir ces paramètres.

3.2. Mesures à effectuer

3.2.1. Longueur totale et poids

La longueur totale doit être mesurée au millimètre près (ichtyomètre) et le poids au gramme près (balance), suivi le protocole habituel RCS.

3.2.2. Diamètre oculaire

Le diamètre oculaire se mesure au pied à coulisse sur l'œil gauche. Le diamètre vertical et horizontal doivent être mesurés à 0,01 mm près (Figure 3, Figure 4). Attention, c'est le bord externe de l'orbite qu'il faut mesurer et pas l'iris.

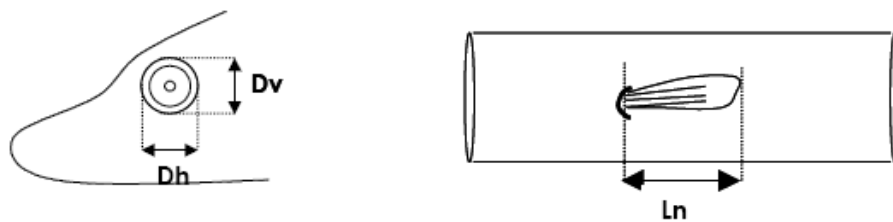


Figure 3 : Mesure à effectuer sur l'oeil (à gauche) et sur la nageoire pectorale (à droite). Dh : diamètre horizontal ; Dv : diamètre verticale ; Ln : longueur de la nageoire pectorale (Durif 2003).

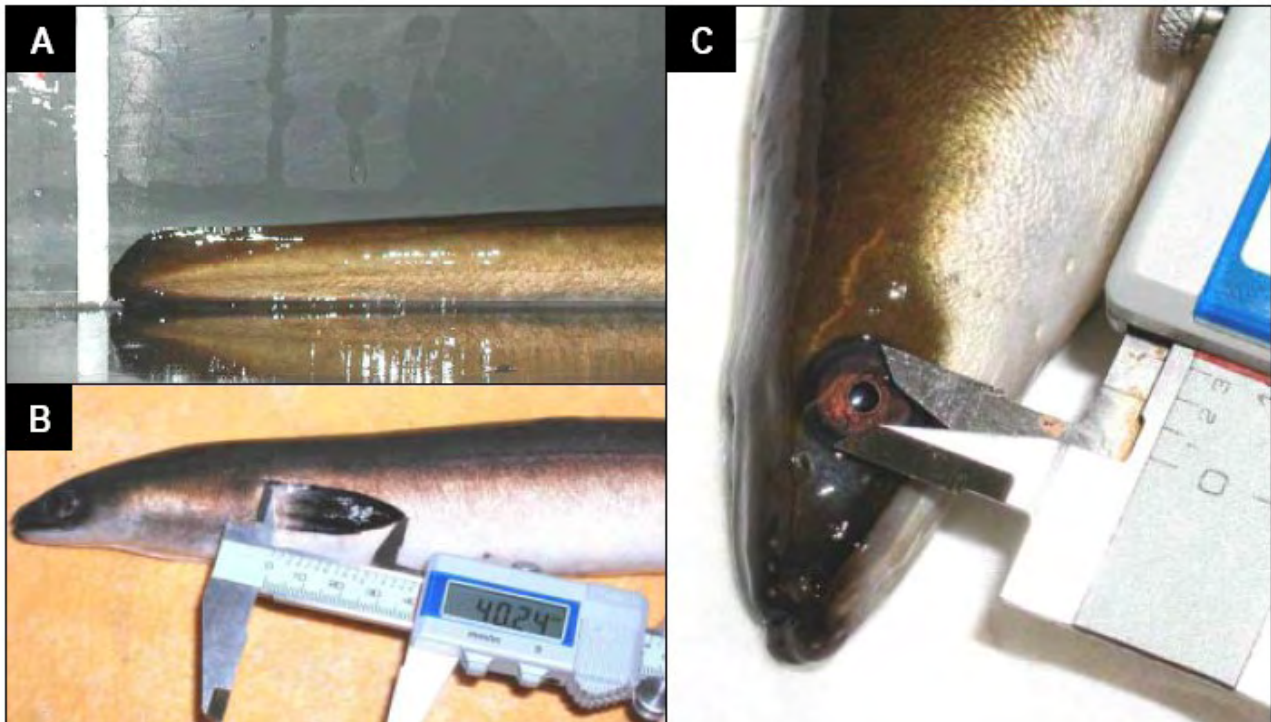


Figure 4 : Mesures à effectuer pour la détermination des stades. A : longueur totale (et poids) ; B : longueur de la nageoire pectorale ; C : Diamètre oculaire horizontal (et vertical) (Durif 2003).

3.2.3. Longueur de la nageoire pectorale

La longueur de la nageoire pectorale se mesure au pied à coulisse, à 0,01mm près, sur la nageoire gauche, depuis l'insertion de la nageoire jusqu'à son extrémité (Figure 3, Figure 4).

4. Guide sanitaire

L'application de ce guide ne concerne que les 25 premières anguilles des 50 anguilles qui ont subi la mesure de l'indice oculaire.

L'objectif de l'auscultation des poissons est de leur attribuer un ou plusieurs codes pathologiques décrivant leur état.

Ce protocole est librement adapté du guide réalisé par Girard et Elie (2007) dans le cadre du programme Interreg III « Indicang ».

4.1. Grille de codification des pathologies et constitution du code

La grille de codification des pathologies est donnée Tableau 1, 2 et 3. Ce code se constitue de 2 lettres pour le

code lésion ou parasitisme (Tableau 1), d'une lettre pour la localisation (Tableau 2 et Figure 5) et d'un chiffre pour l'importance (Tableau 3), soit quatre caractères.

Code lésion et parasitisme ⁽¹⁾		
Absence de lésion ou de parasite		OO
Lésions anatomo-morphologiques	C_imp	Code
Absence d'organe ⁽⁴⁾⁽⁵⁾	S	AO
Altération de la couleur	S	AC
Anus rouge ou saillant	S	US
Bulle de gaz	S	BG
Déformation difformité	D	AD
Hypersécrétion de mucus	S	SM
Exophtalmie	D	EX
Opacification oculaire	S	CO
Maigre	D	AM
Érosion	S	ER
Hémorragie	S	HE
Ulcère (dont hémorragique) ⁽⁶⁾	N/S	UL
Nécrose	S	NE
Masses et grosseurs (dont kyste) ⁽⁶⁾	N/S	AG
Parasitisme externe	C_imp	Code
Point blanc	S	PB
Mycose (« mousse »)	S	PC
Crustacés ⁽⁷⁾	N/S	CR
Hirudinés	N	HH
Autres parasites que les 4 précédents ⁽⁷⁾	N/S	PX
Parasites (une des 5 catégories au-dessus) ⁽⁷⁾	N/S	PT

Tableau 1 : code lésion et parasitisme. Voir le texte pour les renvois.

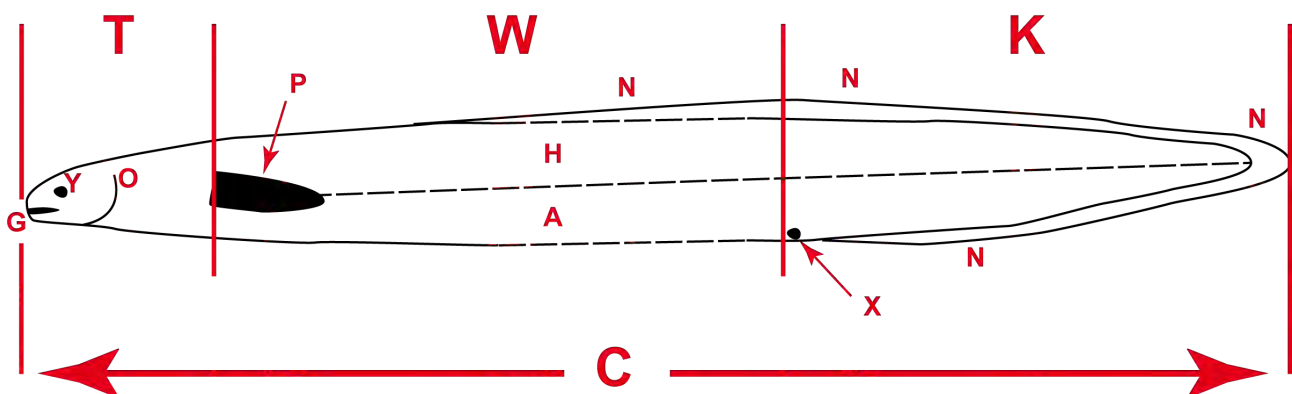


Figure 5 : schéma représentant les localisations (voir Tableau 2)

Code localisation anatomique ⁽²⁾	
Localisation	Code
Corps	C
Colonne vertébrale	V
Tête	T
Bouche	G
Œil	Y
Opercule / Branchies	O
Tronc	W
Abdomen	A
Dos	H
Nageoire pectorale	P
Nageoire principale	N
Pédoncule caudal	K
Orifice anal	U

Tableau 2 : code localisation anatomique. Voir le texte pour les renvois.

Code importance (C_imp) ⁽³⁾	
Nombre (N)	Code
N= 0	0
N=< 3	1
N= 4 à 6	2
N= 7 à 10	3
N >10	4
Surface atteinte (S)	Code
S = 0%	0
S < 5%	1
S = 5 à 10%	2
S = 10 à 20%	3
S > 20%	4
Degré d'altération (D)	Code
Nul	0
Faible	1
Moyen	2
Fort	3
Très fort	4

Tableau 3 : code importance. Voir le texte pour les renvois.

Toutes les anguilles qui ont subi le protocole guide sanitaire reçoivent au moins un code pathologique.

Ainsi, en l'absence de toute lésion ou parasite, le code pathologique attribué sera OOC0.

Le principe de la manipulation est de coder ce que l'on voit et de s'abstenir de faire du diagnostic. Le codage repose sur l'application de 9 principes ou conventions décrits ci après.

- (1) Lorsque le poisson présente plusieurs types de lésions ou de parasites, ils doivent tous être codés sans hiérarchie. Ainsi, on codera les observations même les plus petites ou les plus simples. Il

n'y a pas de limite dans le nombre.

(2) Lorsqu'un type de lésion ou de parasite se manifeste par plusieurs lésions sur différentes parties du corps, la localisation codée sera celle du niveau supérieur (ex : G+Y=T)

(3) L'importance s'apprécie sur la base de la localisation codée (ex : N sur la tête). Pour faciliter l'opération, les méthodes de qualification de l'importance sont précisées dans la grille de codage au regard de chaque type de lésion ou de parasite.

(4) Convention de notation pour absence d'yeux (et pour cette lésion uniquement) : AOY2 il manque un œil, AOY4, il manque les deux yeux.

(5) Chaque type d'absence d'organe est codé individuellement (ex : AOY2 et AOP4 pour absence d'un œil et de tout ou partie des pectorales - plus de 20 %)

(6) Pour les lésions lorsque deux méthodes de codification de l'importance sont possibles, on codera la plus déclassante.

(7) Pour les parasites les plus gros, types hirudinés ou Argulus, la codification de l'importance utilisera le nombre (N).

(8) Pour les parasites les plus petits, types point blanc ou Paragnathia, la codification de l'importance utilisera la surface atteinte (S).

(9) Le code Tête (T) s'utilise depuis le bout du museau jusqu'à l'insertion de la nageoire pectorale. Le pédoncule caudal (K) s'utilise depuis l'extrémité terminale de l'anguille jusqu'à l'anus (anus compris). Entre les deux (T et K), on utilise le code tronc (W).

Des fiches pour la saisie des données sont proposées en annexe ainsi que la grille de codification. Le principe est de ne pas doubler, le fichier qui vous est proposé peut venir en complément de ce que vous utilisez déjà pour la saisie des résultats de la pêche. Pour que les résultats soient utilisables, il conviendra donc d'identifier les anguilles « auscultées » d'une manière commune sur les différents documents. Un enrichissement de l'application Wama permettra à terme la saisie simultanée des informations.

4.2. Constitution des fiches de description des lésions et parasite

Tous les types de lésions et de parasites sont décrits, accompagnés de photo dans des fiches regroupées en annexe.

Après l'intitulé de la pathologie, on trouve une rapide définition et description suivie éventuellement de remarques.

Les causes principales qui permettent d'orienter le diagnostic sont là uniquement à titre d'informations puisque l'exercice consiste uniquement à coder les observations.

Les illustrations sont des indications mais ne recouvre pour le moment que piètrement la réalité.

5. Anguillicola crassus

5.1. Contexte scientifique

Les informations ci-dessous sont issues de Ashworth et Blanc (1997) et de Kirk (2003).

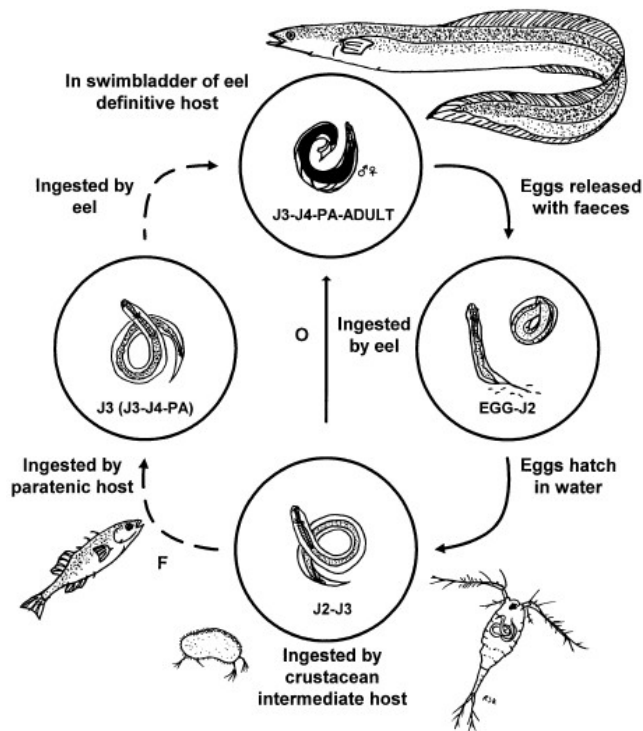


Figure 6 : cycle de vie d'*Anguillicola crassus* en Europe (Kirk, 2003). J : juvénile ; PA : pre-adult ; O : cycle obligatoire ; F : cycle facultatif



Figure 7 : date de premières signalisations de la présence d'*Anguillicola crassus* dans les différents pays européens (Kirk, 2003)

Anguillicola crassus est un nématode parasite hématophage qui se loge dans la vessie natatoire. Le cycle de vie de ce parasite est résumé à la Figure 6. L'éclosion donne naissance à des larves (J2) qui constitue la forme libre du parasite. Ces larves sont ingérées par un hôte intermédiaire de type crustacé (copépodes cyclopidés, copépodes calanidés et ostracodes). Cet hôte intermédiaire est lui-même ingéré par l'anguille, soit directement, soit indirectement, en Europe, via la prédation d'un hôte paraténique (37 espèces de poissons d'eau douce, estuariens ou marins ont été recensés). Les larves J3 (environ 900 µm) traversent la paroi digestive pour rejoindre la vessie natatoire. Les stades J3 et J4 restent dans la paroi de la vessie. Les larves L4 passe dans la lumière de la vessie natatoire lors de sa mue en adulte. Le temps minimal pour atteindre le stade adulte est de 1 mois et pour atteindre le stade gravide de 3 à 4 mois. *Anguillicola crassus* est particulièrement fécond, puisqu'une femelle peut porter jusqu'à 150 000 œufs. Les œufs ou les larves J2 rejoignent le milieu extérieur via le tractus digestif.

Ce parasite est originaire du Japon et a été introduit en Allemagne en 1982. Il s'est ensuite rapidement propagé à l'ensemble de l'Europe (Figure 7), sous l'influence du commerce intense de l'anguille et vraisemblablement des repeuplements en poissons servant d'hôtes paraténiques.

5.2. Méthode

Il s'agira simplement d'observer et de noter la présence (ou l'absence) du parasite dans la paroi ou la lumière de la vessie natatoire. Les vessies peuvent être infestées par un seul parasite de stade J3 (900 µm) ou par de multiples parasites (Figure 8).

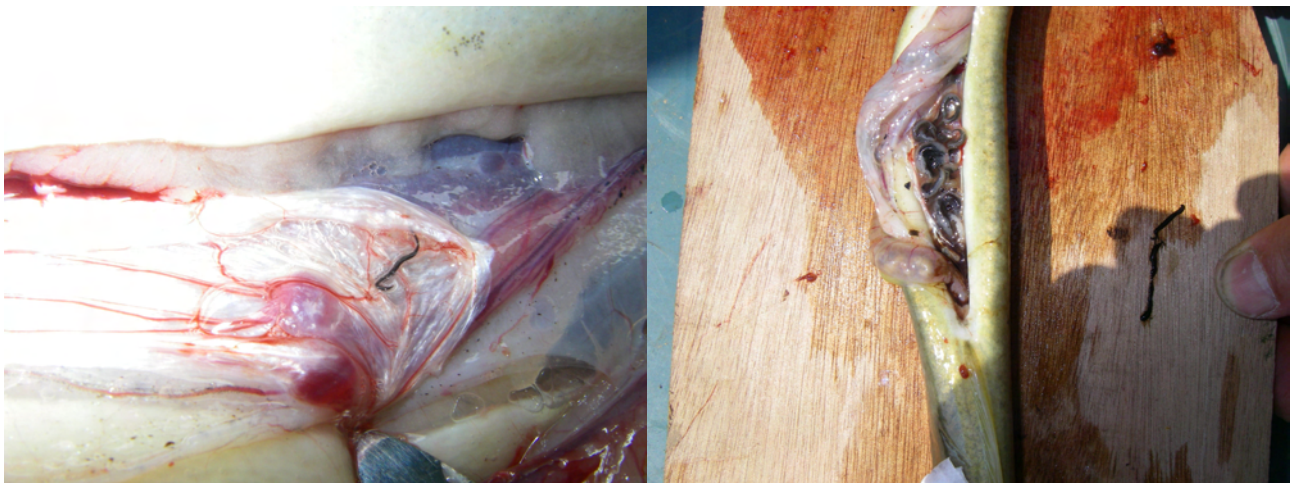


Figure 8 : *Anguillicola crassus* isolé dans une vessie natatoire (gauche) et vessie natatoire totalement infesté par *A. crassus* (droite) (photos : DiR1 Onema).

6. Sexage

6.1. Contexte scientifique

Même s'il existe des chromosomes hétéromorphiques (différents entre mâle et femelle), le sexe phénotypique reste labile et semble être déterminé par l'environnement (Davey et Jellyman, 2005). Parmi les facteurs de l'environnement qui pourraient déterminer le sexe des anguilles, la densité est sans doute celui qui est le plus cité, avec les fortes densités favorisant les mâles (Davey et Jellyman, 2005). Il pourrait néanmoins s'agir d'autres facteurs tel que le taux de croissance (Davey et Jellyman, 2005).

Les anguilles restent donc indifférenciées jusqu'à la taille d'environ 20 cm. À partir de cette taille les gonades

se différencient soit en ovaire soit en organe de Syrski (Figure 10 et Figure 9). Cet organe de Syrski donnera les organes mâles, mais pourraient également donner des organes femelles (Colombo et Grandi, 1996 – Figure 10).

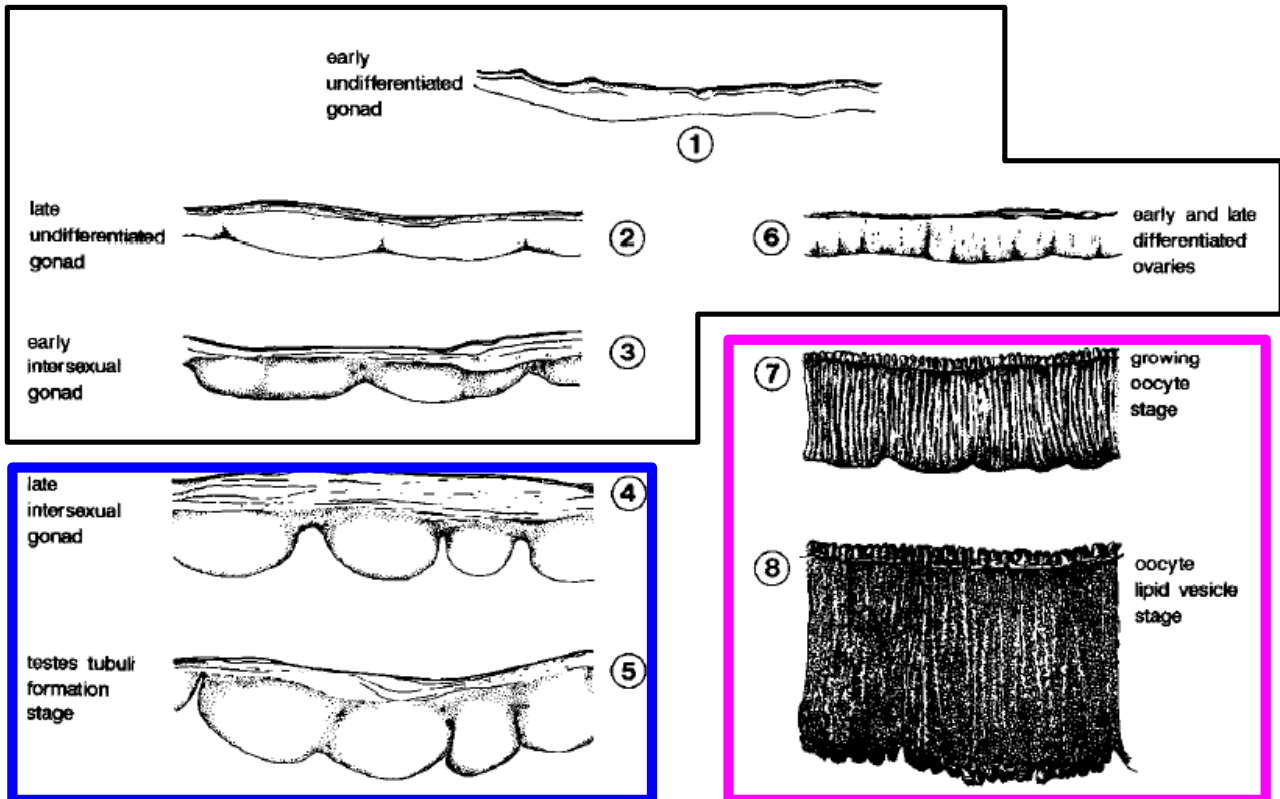


Figure 9 : observation macroscopique des gonades d'anguilles européennes (Beullens et al., 1997).

- 1 – gonade indifférenciée précoce : fil fin (environ 0,8 mm) et transparent
- 2 – gonade indifférenciée tardive : fil transparent (1 à 1,25 mm d'épaisseur) avec de petites encoches
- 3 – organe de Syrski précoce : fil transparent (1,4 à 1,7 mm d'épaisseur) avec des encoches plus prononcées, séparant la gonade en lobe.
- 4 – organe de Syrski tardif : gonade blanche et lobée (1,8 à 2,1 mm d'épaisseur). Les encoches ont quasiment atteintes la partie dorsale de la gonade
- 5 – testes tubuli : gonade allongée (1,9 à 2,2 mm d'épaisseur), constituée de lobes individualisés, même s'ils peuvent se chevaucher.
- 6 – ovaire différencié : gonade transparente rectiligne (1,9 à 2,8 mm d'épaisseur) avec de petits feuillets transversaux.
- 7 – stade ovocyte en développement : gonade transparente rosée (4,4 à 9,7 mm d'épaisseur), avec de nombreux feuillets transversaux qui atteignent quasiment le milieu de la gonade.
- 8 – stade vésicule lipidique de l'ovocyte : gonade transparente blanche (10,9 à 15,10 mm d'épaisseur), avec des feuillets transversaux qui la divise en de nombreux petits compartiments allongés.

On notera qu'il existe un fort dimorphisme sexuel : les mâles argentés sont les plus petits, en général inférieurs à 45-50cm, les femelles argentées mesurent en général plus de 40-45cm (Figure 11).

Si l'on résume (de manière schématique) ces données : les anguilles inférieures à 20 cm (25 cm pour les observations macroscopiques) restent indifférenciées, les mâles se différencient et s'argentent avant 45 cm et les femelles ne s'argentent pas avant 45 cm. Sauf exception, une anguille de plus de 45 cm devraient donc être une anguille femelle.

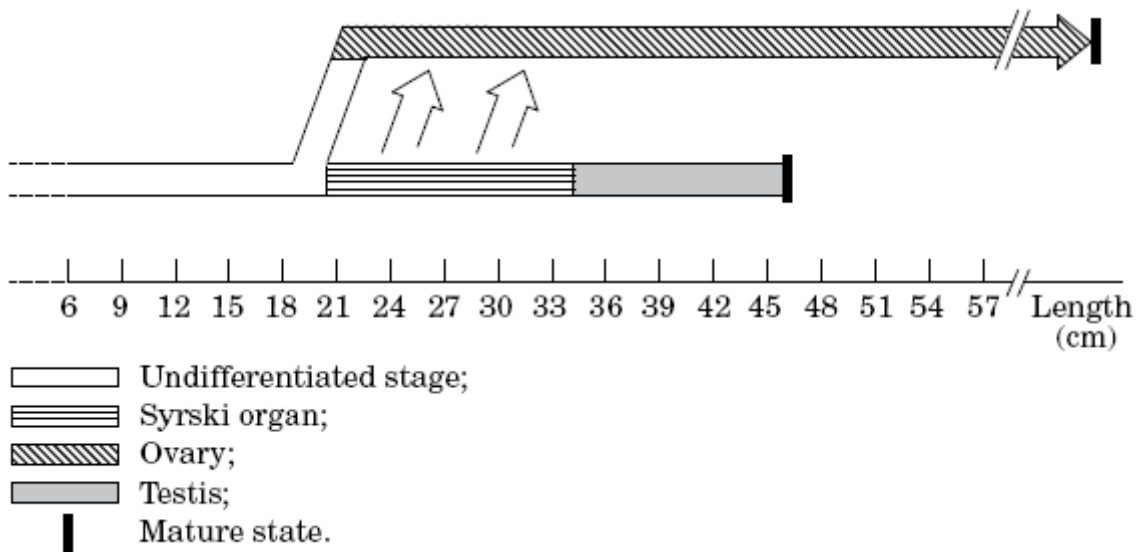


Figure 10 : développement et différenciation des gonades en fonction de la taille. Les ovaires peuvent se différencier des organes indifférenciés ou des organes de Syrski (grosse flèche) (Colombo et Grandi, 1996)

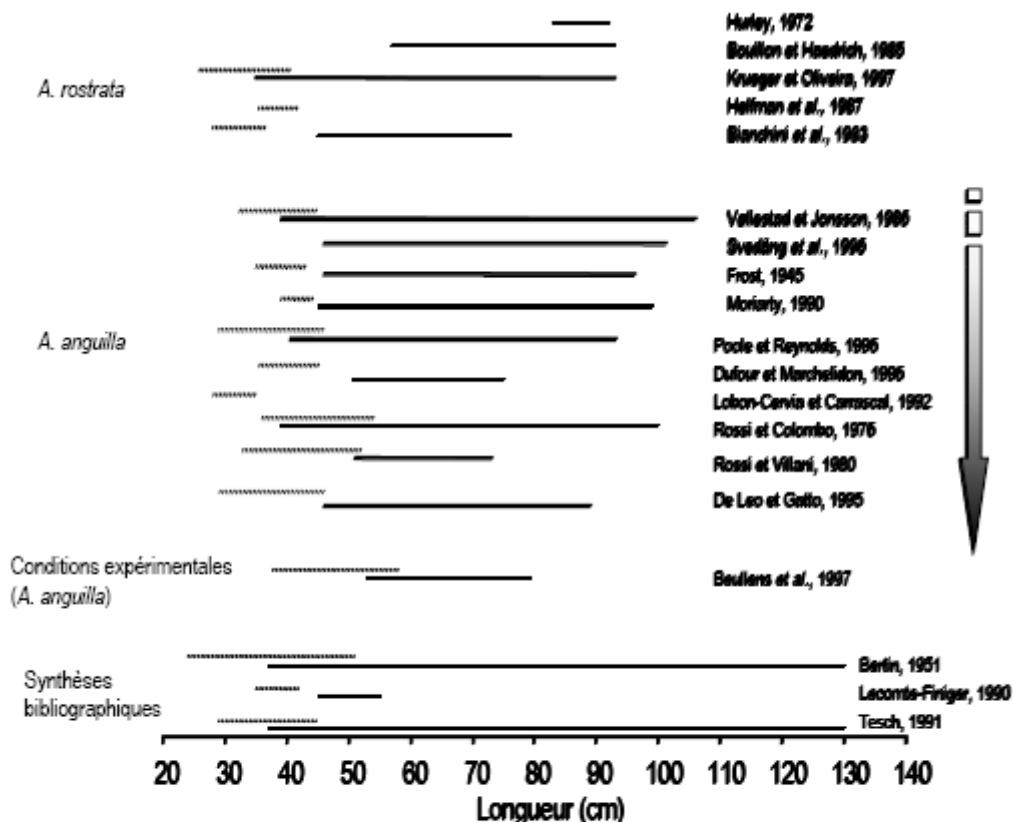


Figure 11 : Longueurs à « l'argenture » issues de la littérature, selon un gradient nord-sud, pour l'anguille européenne (*Anguilla anguilla*). Les anguilles mâles sont représentées en pointillés et les femelles en traits pleins (Durif, 2003).

6.2. Détermination macroscopique du sexe

La détermination du sexe des anguilles s'effectuera par observation macroscopique. L'avantage est que la détermination sera relativement rapide, par contre elle sera moins précise qu'une observation histologique précise. L'objectif sera de classer le sexe des anguilles en 3 classes : indifférenciée (1,2,3 et 6 de la Figure 9),

mâle (4 et 5 de la Figure 9) ou femelle (7 et 8 de la Figure 9).

L'observation se fait après ouverture de la cavité abdominale à l'aide de ciseaux (depuis l'anus jusqu'à la tête). Les gonades se trouvent le long de la paroi abdominale (Figure 12 et Figure 14). Les gonades indifférenciées se présentent sous la forme d'un fil fin (Figure 14), les gonades mâles (Figure 13) sous la forme de chapelet et les gonades femelles en feuillet (Figure 12). Il « suffira » donc de repérer le type de gonade pour classer l'anguille en indifférenciée, mâle ou femelle.

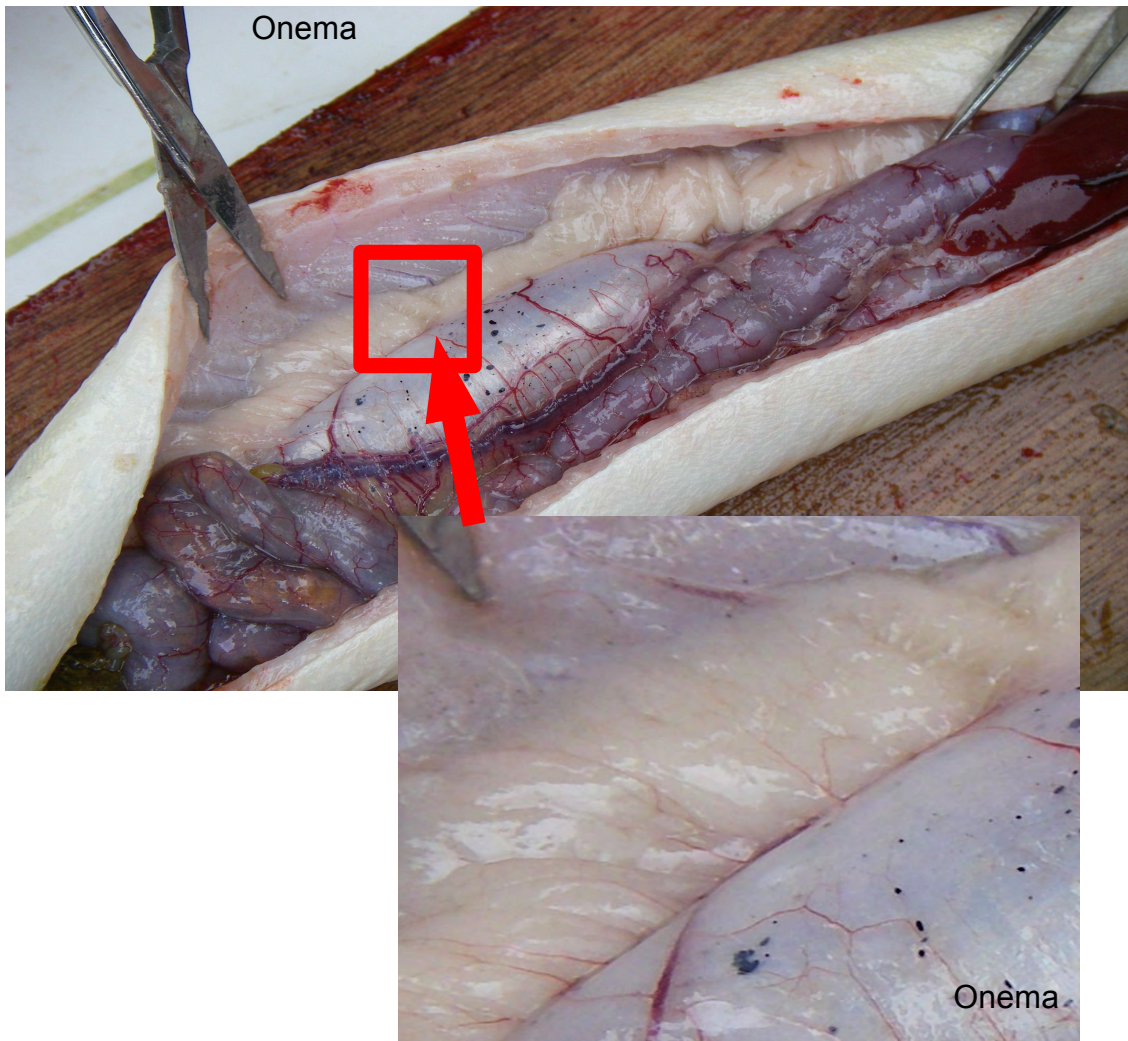


Figure 12 : photo d'une gonade femelle sur une anguille argentée d'environ 50 cm (photo : DiR 1 Onema)

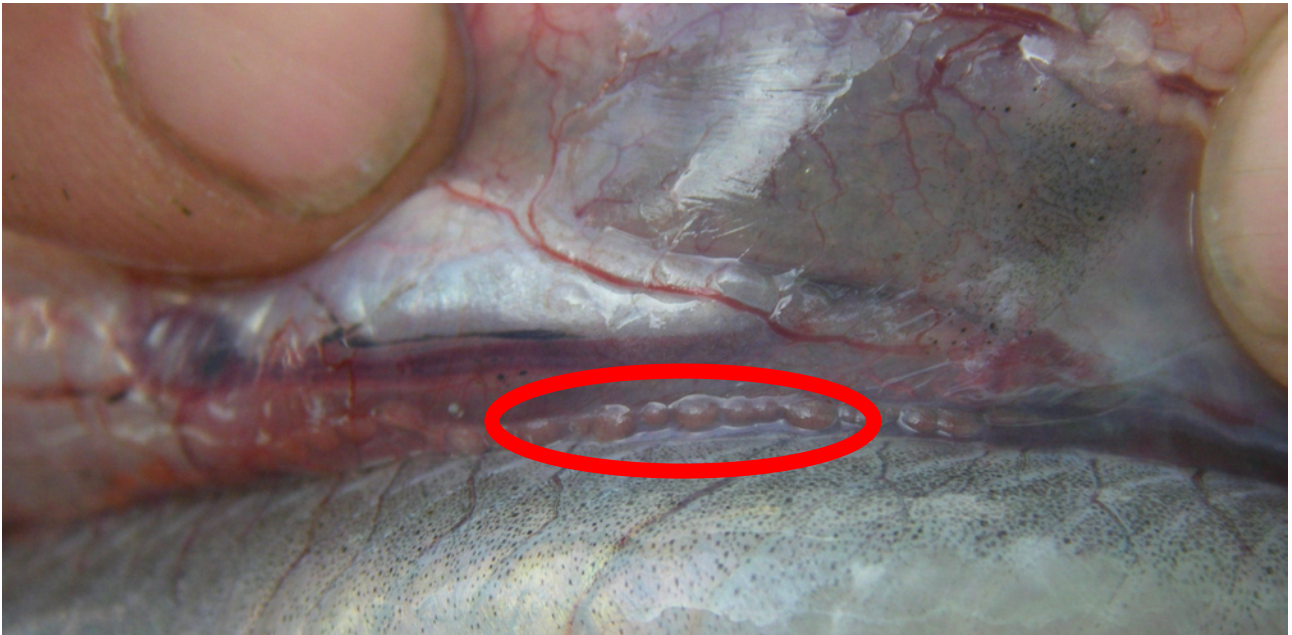


Figure 13 : photo d'une gonade femelle sur une anguille mâle (photo : DiR 1 Onema)

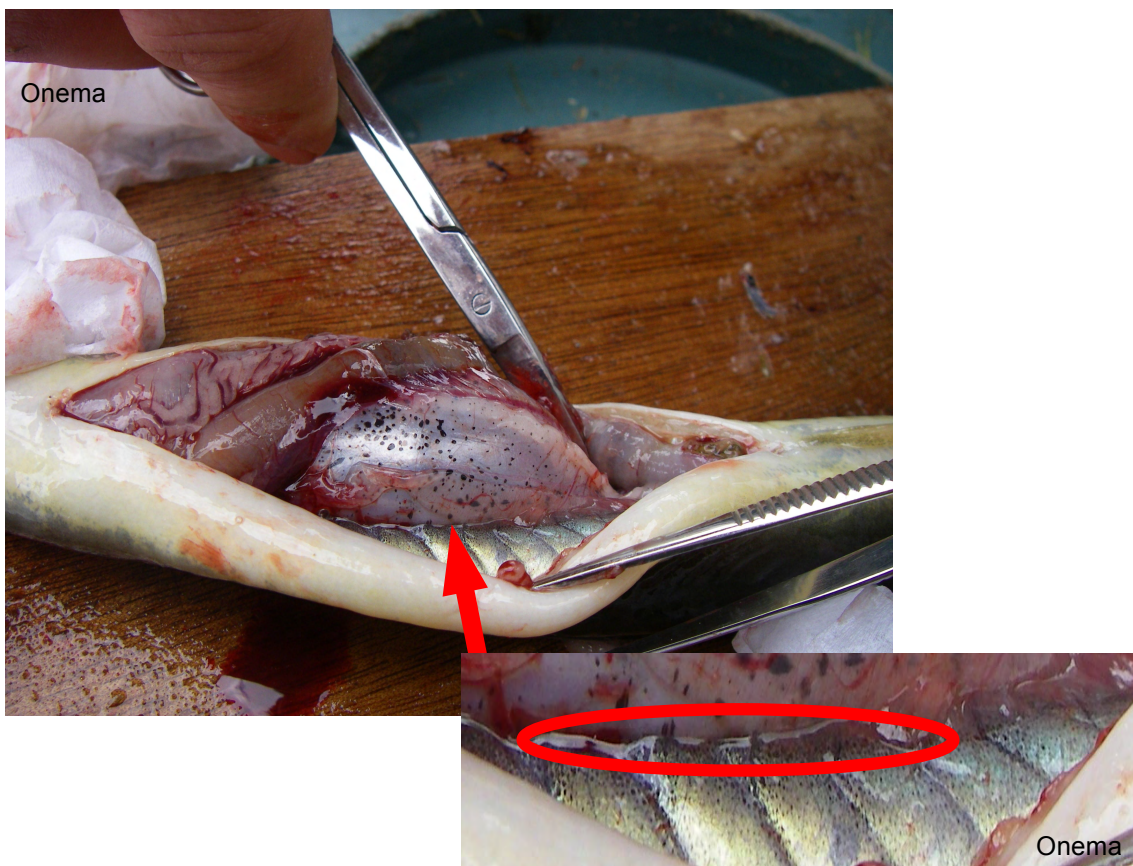


Figure 14 : photo d'une gonade indifférenciée sur une anguille d'environ 20 cm (photo : DiR 1 Onema)

7. Prise de photos

Les poissons pour lesquels on décrit des lésions doivent être photographiés.

Deux images au minimum, selon le protocole ci-après décrit. Les photographies sont repérées par l'usage d'une étiquette sur laquelle on notera la date et le numéro du poisson (Figure 15).



Figure 15 : exemple de prise de vue de détails avec une étiquette reportant le numéro de l'anguille. La date devrait également figurée sur l'étiquette. (Photo : Elie, in Girard et Elie, 2007)

Choisissez un support plat de couleur uniforme de préférence de couleur claire.

Si possible, réalisez les photos à l'abri de la lumière directe, de façon à éviter les ombres portées sur le poisson.


Pour éviter les distorsions d'image, travaillez à une distance de focale intermédiaire, c.-à-d. ne « dézoomer » pas à fond.

7.1. Prise de vue générale

Réaliser une prise de vue de l'ensemble de l'anguille étendue sur toute sa longueur, avec le côté le plus touché visible (flanc droit, gauche, dos ou ventre). Pour chaque photo, veiller à :

- pointer chaque pathologie à l'aide d'un objet (crayon...)
- placer un objet étalon pour indiquer l'échelle (pièce de monnaie...)

7.2. Prise de vue de détails

Réaliser une prise de vue de chaque zone touchée en prenant soin de photographier la partie du corps concernée, c.-à-d. non pas le détail de la blessure ou du parasite (p. ex. tête, queue, « tronçon »). Pour ce type de prise de vue, veillez à utiliser le mode « macro » de votre appareil  lequel permet de faire des prises de vue rapprochées

8. Références

- Acou, A., 2006. Bases biologiques d'un modèle pour estimer la biomasse féconde de l'anguille européenne en fonction des recrues fluviales et du contexte de croissance : approche comparative à l'échelle de petits bassins versants. Doctorat en Biologie. Université de Rennes I, Rennes, 316p.
- Ashworth, S.T., Blanc, G., 1997. *Anguillicola crassus*, un colonisateur agressif récemment introduit dans les stocks européens d'anguilles. Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture, 344-345 : 335-342.
- Beullens, K., Eding, E.H., Gilson, P., Ollevier, F., Komen, J., Richter, C.J.J., 1997. Gonadal differentiation, intersexuality and sex ratios of European eel (*Anguilla anguilla* L.) maintained in captivity. Aquaculture, 153 : 135-150.
- Colombo, G., Grandi, G., 1996. Histological study of the development and sex differentiation of the gonad in the European eel. Journal of Fish Biology, 48 : 493-512.
- Davey, A., Jellyman, D., 2005. Sex Determination in Freshwater Eels and Management Options for

Manipulation of Sex. Reviews in Fish Biology and Fisheries, 15 : 37-52.

- Dekker, W., 2005. Report of the Workshop on National Data Collection for the European Eel. Sångå Säby (Stockholm, Sweden).
- Durif, C., 2003. La migration d'avalaison de l'anguille européenne *Anguilla anguilla* : Caractérisation des fractions dévalantes, phénomène de migration et franchissement d'obstacles. Doctorat en Écologie aquatique. Université Paul Sabatier, Toulouse III, Toulouse, 359p.
- Elie, P., Lecomte-Finiger, R., Cantrelle, I., Charlon, N., 1982. Définition des limites des différents stades pigmentaires durant la phase civelle d'*Anguilla anguilla* (Poisson, Téléostéens, Anguilliforme). Vie et Milieu, 32 : 149-157.
- Girard, P., Elie, P., 2007. Manuel d'identification des principales lésions anatomo-morphologiques et des principaux parasites externes des anguilles. Étude Cemagref. Cemagref et Association Santé Poissons Sauvages, 81p. Accessible sur <http://www.ifremer.fr/indicang/documentation/pdf/guide-sanitaire.pdf>
- Kirk, R.S., 2003. The impact of *Anguillicola crassus* on European eels. Fisheries Management and Ecology, 10 : 385-394.
- Pankhurst, N.W., 1982. Relation of visual changes to the onset of sexual maturation in the European eel *Anguilla anguilla* L.. Journal of Fish Biology, 21 : 279-296.

Annexe

Cette annexe est une adaptation libre du document de Girard et Elie (2007).

Les photographies, issues de ce document, sont accompagnées des codes pathologiques arrêtés lors des présentations dans les délégations inter-régionales de l'Onema.

9. Grille de codification et règle d'usage

Code pathologique ⁽⁰⁾

Tab. 1

Code lésion et parasitisme ⁽¹⁾

Absence de lésion ou de parasite

Lésions anatomo-morphologiques

Absence d'organe ⁽⁴⁾⁽⁵⁾

Altération de la couleur

Anus rouge ou saillant

Bulle de gaz

Déformation difformité

Hypersécrétion de mucus

Exophtalmie

Opacification oculaire

Maigreux

Érosion

Hémorragie

Ulcère (dont hémorragique) ⁽⁶⁾

Nécrose

Masses et grosseurs (dont kyste) ⁽⁶⁾

Parasitisme externe

Point blanc

Mycose (« mousse »)

Crustacés ⁽⁷⁾

Hirudinés

Autres parasites que les 4 précédents ⁽⁷⁾

Parasites (une des 5 catégories au-dessus) ⁽⁷⁾

Tab. 3

Code importance (C_imp) ⁽³⁾

Nombre (N)

N=0

N=< 3

N= 4 à 6

N= 7 à 10

N >10

Surface atteinte (S)

S = 0%

S < 5%

S = 5 à 10%

S = 10 à 20%

S > 20%

Degré d'altération (D)

Nul

Faible

Moyen

Fort

Très fort

C_imp	OO Code
S	AO
S	AC
S	US
S	BG
D	AD
S	SM
D	EX
S	CO
D	AM
S	ER
S	HE
N/S	UL
S	NE
N/S	AG
C_imp	Code
S	PB
S	PC
N/S	CR
N	HH
N/S	PX
N/S	PT

Tab. 2

Code localisation anatomique ⁽²⁾

Localisation	Code
Corps	C
Colonne vertébrale	V
Tête	T
Bouche	G
Œil	Y
Opercule / Branchies	O
Tronc	W
Abdomen	A
Dos	H
Nageoire pectorale	P
Nageoire principale	N
Pédoncule caudal	K
Orifice anal	X

(0) Un code pathologique doit être attribué à toutes les anguilles observées. En l'absence de lésion ou de parasite il sera OOC0.

(1) Par anguille, un type de lésion ou de parasite n'est codé qu'une fois

(2) Lorsqu'un type de lésion ou de parasite se manifeste par plusieurs lésions sur différentes parties du corps, la localisation codée sera celle du niveau supérieur (ex : G+Y=T)

(3) L'importance s'apprécie sur la base de la localisation codée (ex : N sur la tête)

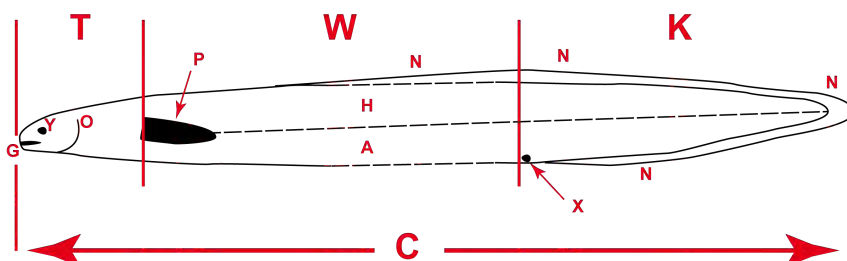
(4) Convention de notation pour absence d'yeux: AOY2 il manque un œil, AOY4, il manque les deux yeux.

(5) Chaque type d'absence d'organe est codé individuellement (ex : AOY2 et AOP4 pour absence d'un œil et de tout ou partie des pectorales - plus de 20 %)

(6) Pour les lésions lorsque deux méthodes de codification de l'importance sont possibles, on codera la plus déclassante.

(7) Pour les parasites les plus gros, types hirudinés ou Argulus, la codification de l'importance utilisera le nombre (N).

Pour les parasites les plus petits, types point blanc ou Paragnathia, la codification de l'importance utilisera la surface atteinte (S).



Absence d'organe (AO)

Définition – Description

Perte, manque, défaut de tout ou partie d'un organe :

- soit d'origine traumatique ou pathologique,
- soit en raison d'une malformation due à l'arrêt du développement des organes pendant l'embryogenèse. L'absence peut être :
 - totale = aplasie
 - partielle = hypoplasie. Dans ce dernier cas, l'organe est plus petit et compte moins de cellules que l'organe normal.

Remarque

Aplasie et ablation totale d'un organe, d'origine traumatique par exemple sont parfois impossibles à différencier.

Causes principales : orientation de diagnostic

Prédation, traumatismes

Parasitisme (peau)

Amputation (queue) : passage dans turbine de centrale hydroélectrique

Septicémies bactériennes (écailles, nageoires)

Maladies héréditaires ou génétiques

Anguille : perte de l'extrémité de la région caudale (Pierre ELIE)



AOK1 - NEK1

Anguille : énucléation (G. FAZIO)



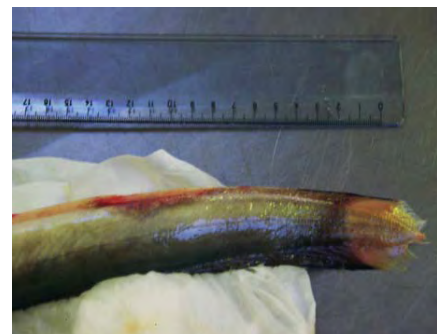
AOY2 (1 oeil) - AOY4 (deux yeux)

Absence de nageoire pectorale et d'une partie de la lame operculaire chez une anquillette (P. ELIE)



AOP4 - AOO ?

Anguille : perte d'extrémité caudale suite nécrose (P. BOURY)



AOK2 - NEK1 - HEK?

Altération de la couleur (AC)

Définition - Description

Modification partielle ou totale du patron normal de la pigmentation des tissus pour une espèce ou un stade donné. Chez l'anguille, deux états sont à considérer : coloration anormale, décoloration ou coloration terne

Causes principales : orientation de diagnostic

biologiques : infections virales, bactériennes, parasitaires (myxosporidies, microsporidies)

physiologiques : stress (captures)

physiques : hypoxie, excès de CO₂, sursaturation gazeuse, minéralisation insuffisante de l'eau accidentelles : hémorragies, traumatismes, irritations, cécité

génétique : maladies héréditaires

nutritionnelles : carences vitaminiques

Décoloration ou coloration terne = albinisme (J.P. GISLARD)



ACC4

Anomalie pigmentaire chez une anguilette (P. ELIE)



ACH1

Anguille : tache jaune (N. SUSPERREGUI)



ACA1

Anus rouge ou saillant (US)

Définition -Description

Inflammation de l'anus avec, éventuellement, prolapsus anal.

Zone hémorragique ou inflammatoire anale ou péri anale, comprenant une extériorisation partielle ou totale de l'anus.

Causes principales : orientation de diagnostic

infections virales ou bactériennes

infections parasitaires (*Lernea cyprinacea*, *Anguillicola crassus*)

ingestion de corps solides (écrevisses)

Anus hémorragique chez une anguille argentée mâle (P. ELIE)



USX4

Anus saillant et hémorragie périanale (GDSAA)



USX4 - HEK? - ULK?

Anus et nageoire hémorragique chez une anguille argentée mâle (P. ELIE)



USX4 - HEC1

Bulle de gaz (BG)

Définition - Description

Présence sous la peau, sur les nageoires, à l'intérieur des yeux, sur les lamelles branchiales de microbulles de gaz provoquées par une sursaturation gazeuse de l'eau en azote et, plus rarement, en CO₂. Les microbulles de gaz sont visibles à l'œil nu ou à la loupe et, dans les cas extrêmes, la peau crépite au toucher.

Causes principales : orientation de diagnostic

La sursaturation de l'eau en gaz s'observe sous les chutes d'eau, à l'arrivée d'eau souterraine sous pression, lors de formation de glace et/ou de fonte des neiges et lors de croissance rapide d'algues (bloom phytoplanctonique par exemple).

Remarques :

- Dans la nature, ce phénomène est fréquent lors de la fonte des neiges en zones de moyenne montagne ainsi qu'au pied des chutes d'eau (cascades, aval de barrages). Il s'observe également sur des poissons vivant dans des milieux alimentés par des sources artésiennes.
- Ne pas confondre : Les bulles de gaz sousépidermiques qui sont liées à une sursaturation gazeuse de l'eau (effet pathogène) et les bulles d'air des chambres operculaires qui sont captées par une anguille lorsqu'elle est en apnée en dehors de l'eau (fonction physiologique).

Anguille jaune : présence de bulle de gaz sous-operculaire (G. CSABA)



Anguilette en apnée avec ses deux bulles d'air dans l'espace operculaire (P.ELIE)



Emphysème sous-cutané (INRA)



Déformation, difformité et malformation (AD)

Définition et description

Anomalies morphologiques d'un organe ou d'une partie du corps se manifestant par des modifications de la forme, des proportions ou de l'aspect par rapport à la normale.

Elles peuvent être :

acquises au cours de la vie du poisson = déformations

congénitales ou d'origine génétique (présentes à la naissance) consécutivement à un trouble du développement d'un organe pendant la phase embryonnaire = malformations.

A l'œil nu, il est quasiment impossible de différencier les deux anomalies.

Localisations

Colonne vertébrale : lordose (courbure ventrale), scoliose (courbure latérale), xyphose (courbure dorsale)

Tête : brachycéphalie = tête anormalement petite (« tête de boxeur »)

Ces déformations peuvent se localiser aussi au niveau des opercules, mâchoire et nageoires.

Causes principales : orientation de diagnostic

Composés organochlorés (pesticides, herbicides), métaux lourds (Cd, Pb)

Parasitisme à Myxosporidies

Virus, bactéries, toxines algales

Séquelles de fractures, traumatismes (capture, prédation)

Tumeurs

Alimentation inadaptée, carences vitaminiques

Désordres neuromusculaires

Facteurs physiques : sursaturation gazeuse, hypoxie, température trop faible, salinité, radioactivité, chocs électriques.

Déformation de la colonne vertébrale d'un chevesne (P. GIRARD)



ADV4 - AGA1

Déformation de la mandibule
chez une anguille (P. GIRARD)



ADG4

Déformation de la mâchoire
de chevesnes (P. ELIE)



ADG4

Hypersécrétion de mucus (SM)

Définition - Description

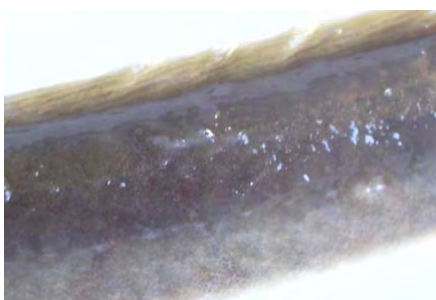
Sécrétion anormalement importante de mucus au niveau du corps ou des branchies.
Tout ou partie du corps ou des branchies est recouvert d'une couche abondante de mucus, lui conférant une coloration blancbleutée et un aspect brillant.

Causes principales : orientation de diagnostic

Stress , parasitisme externe, Irritations

Remarque : Observation difficile chez les anguilles dans l'eau.

Hypersécrétion de mucus chez une anguille
rendant son tégument opalescent (P.ELIE)



SMC4 - PBC4

Ichthyophthiriose généralisée
avec hypersécrétion de mucus (G. GIORGETTI)



SMC4 - PBC4

Exophtalmie (EX)

Définition - Description

Saillie ou protrusion anormale du globe oculaire hors de son orbite.
Les exophtalmies peuvent être uniuou bilatérales et plus ou moins prononcées.

Causes principales : orientation de diagnostic

Maladies infectieuses : septicémies virales et bactériennes
Parasitisme oculaire
Désordres métaboliques, néphrocalcinose
Sursaturations gazeuses
Traumatismes

Remarque : L'augmentation de la taille oculaire est un phénomène physiologique normal qui se met en place au moment de l'argenture.

Exophtalmie bilatérale vraisemblablement
d'origine virale (SHV) chez des truitelles (T. POPPE)



EXY4

Exophtalmie chez un saumon atlantique (T. POPPE)



EXY4 - AOP? - NEP?

Opacité de l'oeil (CO)

Définition - Description

Perte de la transparence de la cornée ou du cristallin (cataracte).

Lors de cataracte, le cristallin (« lentille des yeux ») montre des petits points ou des lignes blanchâtres. Dans les cas plus sévères, il perd progressivement sa transparence et devient opalescent puis complètement opaque et blanc (voire brun), ce qui lui confère l'apparence d'une perle logée dans l'œil. La perte de la vision est alors très importante (cécité partielle à totale). Unies ou bilatérales, les cataractes présentent différents degrés d'opacification.

Causes principales : orientation de diagnostic

Irritations, traumatismes

Carences nutritionnelles (vitamine B2, vitamine C, fer)

Parasitisme oculaire (migration de larves de trématode : Diplostomum sp.)

Infections bactériennes, virales ou mycosiques

Micropolluants (HAP)

Opacité cornéenne chez un saumon atlantique (H.J. SCHLOTFELDT)



COY4

Début d'abrasion de l'œil chez une anguille jaune.

On peut constater l'opalescence du pourtour de la cornée (P. ELIE)



COY4

Ulcère cornéen entraînant une kératite (P. ELIE)



COY4 - ADG3

Maigreur (AM)

Définition - Description

Etat physiopathologique d'un organisme se caractérisant par la perte prononcée de sa masse musculaire et de ses réserves de graisse, et dont le poids est inférieur à celui qui est constaté habituellement chez des individus de taille équivalente.

Emaciation : perte des réserves de graisse et de la masse musculaire consécutivement à une privation de nourriture.

L'état de maigreur se caractérise par un corps effilé, une fonte musculaire, un creusement des flancs et de l'abdomen. Les éléments du squelette sont saillants.

Causes principales : orientation de diagnostic

Privation prolongée de nourriture
Parasitisme interne
Intoxications chroniques
Micropolluants
Infections bactériennes chroniques
Stress physiologique

Civelles de même taille et de même stade prélevées dans le même site, au même moment, dont l'une présente une maigreur anormale (P.ELIE)



AMC4

Erosion (ER)

Définition-Description

Lésion de la peau ou des muqueuses caractérisée par la destruction généralement lente et progressive des tissus superficiels suite à une lésion pathologique ou traumatique avec un risque éventuel de surinfection. L'érosion peut être profonde s'il y a destruction de la couche basale des épithéliums de revêtement. La couche superficielle du tégument est endommagée ou manquante, laissant apparaître le tissu sous-cutané sous-jacent.

Remarque : Le terme érosion est également utilisé lorsqu'il y a nécrose de la partie distale des nageoires.

Causes principales : orientation de diagnostic

Bactérioses
Parasites externes
Carences nutritionnelles ou vitaminiques
Facteurs environnementaux défavorables
Pollutions chimiques : HAP brut, Cd
Brûlures (U.V. solaires), engins de capture

Erosion cutanée face dorsale (N. KECK)



ERC3

Erosion cutanée latérale (G. CSABA)



ERW4 - HEW4 - ACW4

Erosion du tégument du crâne et de l'œil chez une anguilette (P. ELIE)



ERT3 - COY4

Erosion du tégument dans la région dorso latérale chez une anguille (P. ELIE)



ERK 1-2

Définition -Description

Effusion ou extravasation de sang hors des vaisseaux sanguins (appareil circulatoire) consécutive à un traumatisme ou à une lésion de ceux-ci, engendrée par diverses causes.

Les hémorragies sont divisées en plusieurs catégories :

- le « purpura », qui se caractérise par l'éruption sous la peau de taches rouges apparaissant spontanément et de formes et de tailles variables,
- l' « érythème » qui est une congestion cutanée qui confère une couleur rouge à la peau,
- les « pétéchies », qui se présentent sous forme de petites taches superficielles lenticulaires rouges ou rouge-violacé de quelques millimètres de diamètre voire moins,
- les « ecchymoses », qui forment des taches violacées, aux contours irréguliers et imprécis, de 1 à 2 cm de diamètre,
- les « hématomes » : le sang provient de la rupture d'un vaisseau et s'accumule dans les tissus, formant une poche plus ou moins grande,
- les « hémorragies franches », qui entraînent des pertes importantes de sang, soit à l'extérieur du corps, soit dans les activités corporelles.

L'une des conséquences des hémorragies est l'anémie, qui est une diminution de la quantité totale d'hémoglobine fonctionnelle circulante.

Causes principales : orientation de diagnostic

Maladies infectieuses : septicémies virales et bactériennes

Parasitisme

Traumatismes, irritations

Carence en vitamine A

Hémorragies périanales
et abdominales chez une anguille argentée (P. ELIE)



USX4 - HEC1

Purpura abdominal chez une anguille jaune (GDSAA)



USX4 - HEC2

Pétéchies dorsales et points blancs (*Ichthophthirius*)
chez une anguille jaune (GDSAA)



HEW2 - PBW1 - AOP1

Hémorragie dorsale punctiforme
chez une anguille argentée (P. ELIE)



HEH1 - ERH1

Hémorragie de la nageoire pectorale et de son pédoncule
chez une anguille jaune (G. CSABA)



HEP4 - HEC2

Zones hémorragiques dans la chambre antérieure de l'œil (GDSAA)



HEY2 - EXY2

Zones hémorragiques sous la cornée (GDSAA)



HEY2

Ulcère (dont hémorragique) (UL)

Définition - Description

Lésion cutanée inflammatoire, aiguë ou chronique, caractérisée par la perte localisée et complète de l'épiderme (peau) ou de l'épithélium, exposant ainsi les muscles sous-jacents. La guérison laisse une cicatrice avec ou sans perte de matière.

Un ulcère présente une zone centrale généralement hémorragique avec mise à nu du derme et/ou du tissu musculaire sous-jacent. La lésion est délimitée et entourée d'un anneau d'épiderme nécrotique blanc ou jaunâtre. Associée ou non à une congestion diffuse (zone inflammatoire et hémorragique) des tissus environnants, elle est souvent accompagnée d'une dépigmentation de la peau.

« Synonyme » d'ulcère : ulcération.

Causes principales : orientation de diagnostic

infections bactériennes (*Flavobacterium sp.*, *Aeromonas sp.*) ou mycosiques

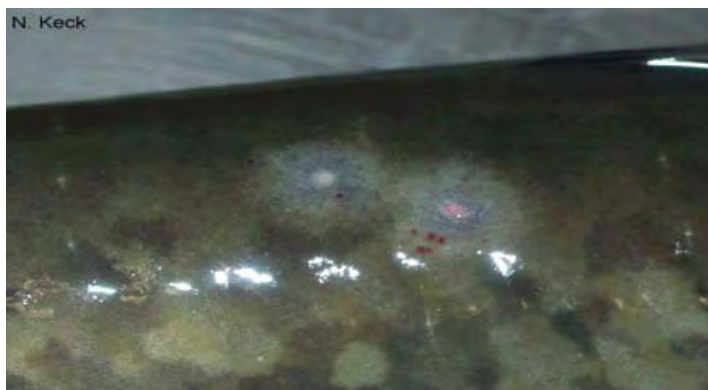
irritation chronique imputable à la contamination chimique des sédiments (métaux et métalloïdes : Cr, Fe, Co, Cu, Zn...)

Mâle argenté : hémorragies et ulcérations cutanées (N. NECK)



ULT3 - HEC4 - ERC4 - ADP4 - ACC4

Phase débutante du processus ulcératif (N. KECK)

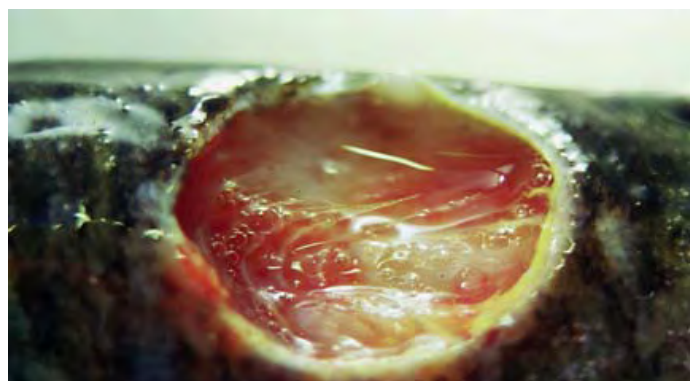


ERH1 - ULH1 - HEH1 - ACC4

Anguille argentée : ulcérations abdominale et sous mandibulaires (P. ELIE)



Ulcère constitué avec anneau nécrotique périphérique (GDSAA)



Nécrose (NE)

Définition - Description

Mort, gangrène, mortification de cellules ou d'un tissu organique se produisant du vivant de l'animal par suppression de l'irrigation sanguine. La nécrose, à la différence de l'ulcère, est une lésion irréversible.

Peau : les premiers stades commencent par des lésions pâles, blancgrisâtres, qui tendent à devenir noires par la suite. Puis la peau se racornit et se dessèche, restant séparée des zones irriguées par un sillon qui la délimite de façon précise. Le stade final évolue vers une perte de substance, c'est-à-dire une ulcération, de la zone atteinte.

Nageoire : elle apparaît déchirée, en lambeaux et ne subsiste, finalement, que sous la forme d'un moignon de couleur blanchâtre.

Causes principales: orientation de diagnostic

Bactérioses (Flavobactériose, Vibriose, Pseudomonose) et viroses

Parasites externes

Pollutions chimiques : HAP brut, cadmium, chrome, mercure, effluents de pâte à papier, ...

Pathologies nutritionnelles (carences, toxicité du plomb) et carences vitaminiques (vitamine C)

Brûlures (UV),

traumatismes,

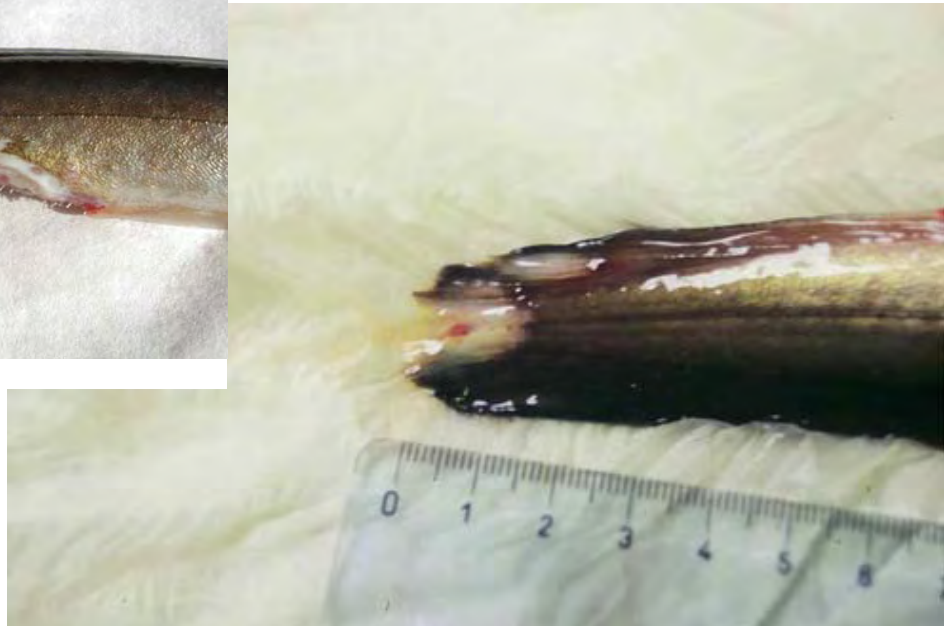
cannibalisme.

Ulcération et nécrose abdominale chez une anguille jaune (P. ELIE)



NEA1 - ULA1 - HEA1

Nécrose de la partie distale du pédoncule caudal chez une anguille argentée (GDSAA)



NEK2

Masse et « grosseur » (AG) : Excroissance, tumeur, kyste, nodule...

Définition - Description

Toutes « bosses » anormales constatées sur le poisson.

Une masse peut être une excroissance, un néoplasme (ou tumeur), un abcès (rare chez les poissons), un kyste, un papillome, un granulome, un nodule, une plaque ou le site d'une inflammation sévère (granulome). A ces «masses», sont parfois associées des hémorragies superficielles qui témoignent de la réponse de l'hôte.

Causes principales : orientation de diagnostic

Tumeur : certains virus (lymphocystis), des contaminants environnementaux (pétrole, HAP, DDT, PCB, arsenic, RX), prédisposition génétique ou vieillissement (à l'origine de mutations)

Kyste : parasitisme (myxosporidies)

Papillome : virus, contamination des sédiments

Granulome : réponse à l'invasion de l'organisme par des agents infectieux (bactéries, parasites) ou non (corps étrangers)

Nodule : le plus souvent viral (les nodules contiennent des particules virales), comme dans le cas de la maladie lymphokystique.

Tumeur papillomateuse crânienne et buccale chez une anguille jaune (GDSAA)



AGT4 - AMC3

Tumeur dorsale (G. CSABA)



AGH1 ou 2

Tumeur abdominale chez une anguille (P. ELIE)



AGA1

Tumeur papillomateuse buccale (H.J. SCHLOTFELDT)



AGG3

Kystes dépassant de la cavité branchiale chez une civelle -ouverture de l'opercule et cavité distendues (P. ELIE)



AGO4

Crustacés (CR)

Les crustacés appartiennent au phylum des arthropodes. Ils se caractérisent par une respiration branchiale. Ils affectent la plupart des espèces piscicoles, dont l'anguille, et sont notamment responsables d'affections circulatoires (anémies) et cutanéobranchiales délabrantes. Ils sont également impliqués dans la transmission d'autres agents pathogènes, telle la virémie printanière de la carpe (VPC). Certains d'entre eux (Argulus) sont capables de sécréter des substances irritantes stressant

Lerne

L'agent : Parasite permanent d'environ 10 mm, avec un dispositif de fixation quadrilobé, il appartient à la sous-

Symptômes et lésions : Le parasite se fixe profondément dans les branchies, le derme et le muscle, son ancrage étant fréquent en région pelvienne. Il provoque des réactions inflammatoires cutanées, accompagnées d'hémorragies, qui conduisent à des ulcères cutanéomusculaires. En outre, il peut provoquer une inflammation intense du rectum.

Mortalités : Des mortalités sévères s'observent au printemps en corrélation avec l'élévation de la température de l'eau.

Lernée implantée en région abdominale d'un chevesne



CRA1 - HEA1

Argulus foliaceus



Lernée isolée (GDSAA) (INRA)



Gros plan d'argule (S. FEIST)

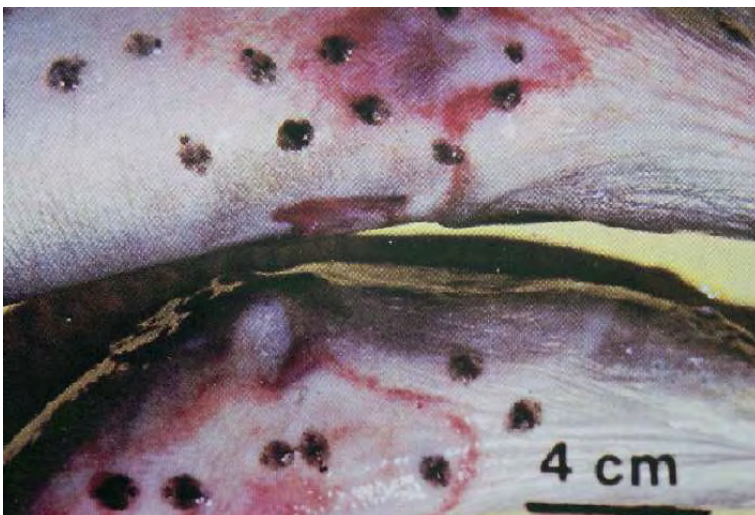
L'agent : Autrement appelé « poux » du poisson, il est probablement le plus répandu de tous les crustacés. C'est un parasite temporaire qui appartient à la sous-classe des Branchiours, riche d'une centaine d'espèces. Aplati dorso-ventralement, sa taille varie de 5 (mâle) à 7 mm (femelle). Soit-il est implanté, soit-il se déplace à la surface du corps du poisson. Il est hématophage et se nourrit de sucs cellulaires et de sang qu'il suce après avoir piqué le tégument de son hôte.



Argulus foliaceus implanté dans le tégument d'une carpe (INRA)

Symptômes et lésions : Particulièrement redoutable surtout chez les jeunes sujets, la gravité de l'infestation reste cependant fonction de la densité parasitaire. Les troubles cliniques sont représentés par de l'excitabilité, du prurit, une hypersécrétion de mucus, des microblessures du tégument et une destruction partielle des branchies suivies d'ulcères et de nécroses. En piquant le tégument, il déclencherait une infiltration du derme et provoquerait une inflammation et une tuméfaction de la peau.

Infestation massive d



AOP4 - CRC4 - HEC2



Argule chez un jeune chevesne (INRA)

Paragnathia formica

Parasite au stade larvaire hémaphysogène des Mulets (*Mugil sp.*), du Flet, du Gobie et de l'Anguille, ce crustacé appartient à la famille des Gnathidés.

Mesurant de 2 à 5mm, il est fixé sur le corps des poissons par deux crochets imposants (de un à plusieurs centaines de parasites par individu). Il provoque une réaction inflammatoire au site d'implantation de ses crochets et s'ensuit une anémie, un amaigrissement et une diminution du taux de croissance. Les mortalités sont à priori faibles et ne concernent que les animaux les plus chétifs.

Ce crustacé isopode typique des milieux saumâtres vit dans les cavités situées sous la surface du sol et dans les microfalaises des marais salés (entre shore et Slikke). Son cycle vital débute en hiver avec la libération des larves au premier stade (*Zuphea*) ; celles-ci s'attachent au poisson pendant 2 heures à 2 jours et se nourrissent de sang, ce qui provoque une dilatation du thorax (jusqu'à deux fois le volume du corps). Une fois repues (2nd stade larvaire = *Praniza*), les larves quittent l'hôte jusqu'à ce qu'elles s'alimentent de nouveau. Le stade adulte apparaît l'hiver suivant.

Infestation massive d'une anguilette
par *Paragnathia formica* (Cemagref)



CRC1

Présence d'individus isolés de *Paragnathia formica*
sur la tête d'une anguilette (Cemagref)



CRT1

Hirudinés ou sangsues – (HH)

Ce sont des vers annélides responsables d'affections parasitaires plus ou moins graves selon la densité des parasites sur le poisson.

Piscicola geometra est le représentant le plus commun de ce groupe.

L'agent : *Piscicola geometra* est un ver annélide de 2 à 4 cm, cylindrique, segmenté et possédant des ventouses. C'est un ectoparasite cutané-branchial, hermaphrodite, monoxène, hématoophage.

Espèces sensibles : *Piscicola geometra* se rencontre chez toutes les espèces de poissons d'eau douce ou ayant une écophase de leur cycle en eau douce et vivant dans des milieux tempérés, à toutes températures.

Symptômes et lésions : Sa présence sur la peau entraîne des irritations et une anémie. Il est accusé de transmettre le virus de la NHI.

Mortalités : Mortalités directes faibles, mais peut entraîner un stress propice à d'autres attaques

Sangsues chez une anguilette (P. ELIE)



HHH1



HHC4 - HEC4

Sangsues chez une tanche (H.J. SCHLOTFELDT)

Mycose « ou mousse » (PC)

Maladie due à des champignons aquatiques qui sont des microorganismes saprophytes ou parasites facultatifs, ubiquistes, et capables de survivre longtemps dans le milieu dans lequel ils trouvent leur optimum thermique, entre 18 et 25 °C.

L'agent : *Saprolegnia* sp. est un champignon ubiquiste, extrêmement répandu, responsable de la saprolégniose ou « maladie de la mousse ».

Espèces sensibles : La saprolégniose affecte toutes les espèces de poisson de tous milieux, à tous les stades. Ce problème est cependant très atténué dans les eaux salées.

Symptômes et lésions : Les symptômes ne sont pas spécifiques et les lésions induites, superficielles, présentent un aspect cotonneux (d'où le nom de « mousse »). Les troubles sont fréquents et la mort survient par rupture de la régulation osmotique.

Mortalités : Variables, jusqu'à 50%

Epidémiologie

- la transmission : *Saprolegnia* agit en surinfection et sa transmission s'effectue par l'intermédiaire de spores ciliées nageuses (zoospores), l'infestation se faisant par voie transcutanée ;
- les conditions : la maladie est conditionnée par le stress en général, et par des blessures initiales, surtout de la peau et des branchies. Elle est favorisée par des charges importantes en matières organiques et les brusques variations de la température de l'eau.

Ulcère région caudale d'anguille surinfecté par une mycose exubérante (P. ELIE)



AOK2 - ULK3 - PCK3

Développement mycosique chez une truite (N. KECK)



PCC4 - AOK4

Mycose nécrosante de la tête d'un saumon (GDSAA)



PCT4 - HET2 - ULT1

Point blanc (PB)

L'agent : Le protozoaire cilié *Ichthyophthirius multifiliis* est un parasite monoxène (i.e. à 1 seul hôte) obligatoire des poissons. Il est responsable de l'ichtyophthiriose ou « maladie du point blanc », parasitose économiquement désastreuse, considérée comme un des fléaux de la pisciculture mondiale.

Espèces sensibles : *I. multifiliis* affecte les poissons de quasiment toutes les espèces piscicoles, de tous âges et de tous milieux d'eau douce et oligo halins. En milieux de salinité supérieure, la maladie du point blanc est provoquée par son « cousin germain », *Cryptocaryon irritans*.

Symptômes et lésions : L'ichtyophthiriose est une affection délabrante pour les épithéliums cutanés et branchiaux. Les lésions sont liées au mouvement rotatoire des parasites sous le tégument. Ceux-ci peuvent également pénétrer dans la bouche et les narines, gênant l'olfaction.

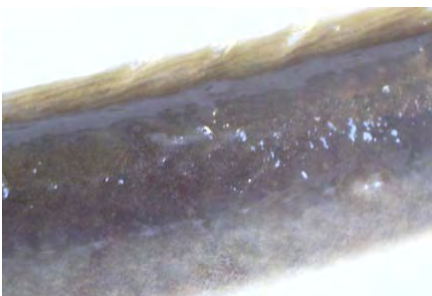
Mortalités : De faibles (adultes) à très fortes (juvéniles).

Diagnostic : L'adulte, très facile à observer au microscope optique, se présente sous forme d'un point blanc de forme arrondie entourée d'une ciliature en mouvement perpétuel. Ce point blanc est incrusté sous la peau et a une taille au maximum de croissance, supérieure à 500 micron.

Epidémiologie :

- La transmission : elle est directe et la reproduction s'opère en dehors de l'hôte, chaque parasite adulte quitte provisoirement le poisson pour former un petit kyste qui pourra libérer ensuite jusqu'à un millier de nouvelles formes infestantes, les tomites. Ceux-ci mesurent quelques dizaines de microns. Ces formes libres vont devoir trouver rapidement un nouvel hôte car leur durée de survie dans le milieu est de 1 à 2 jours maximum.
- Les conditions : le parasite se rencontre à toutes les températures, de 3 à 28 °C, l'optimum étant compris entre 16°C et 20 °C. La maladie est favorisée par l'élévation thermique de l'eau qui accélère le déroulement du cycle (21 jours à 10 °C, contre 7 jours à 25°C). Les fonds anfractueux, la lenteur du courant, l'accumulation de matières organiques et les phénomènes de surdensité, individus bloqués au pied d'un obstacle, sont autant d'autres facteurs particulièrement favorables aux contaminations.

Point blanc chez une anguille (N. SUSPERREGUI)



SMC4 - PBC4

Ichthyophthiriose généralisée
avec hypersécrétion de mucus (G. GIORGETTI)



SMC4 - PBC4

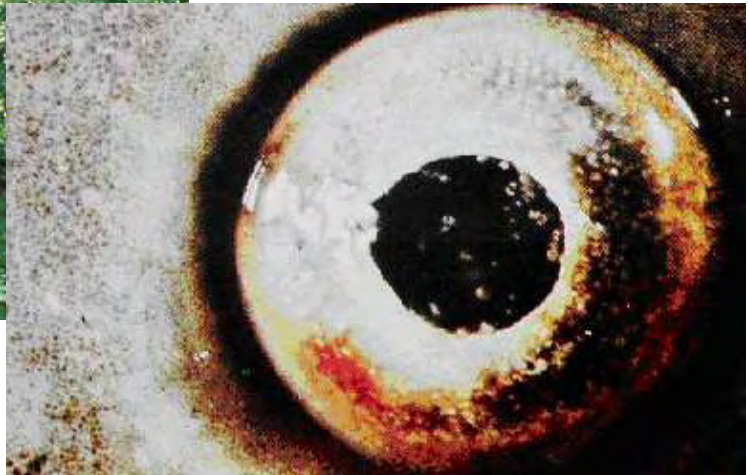
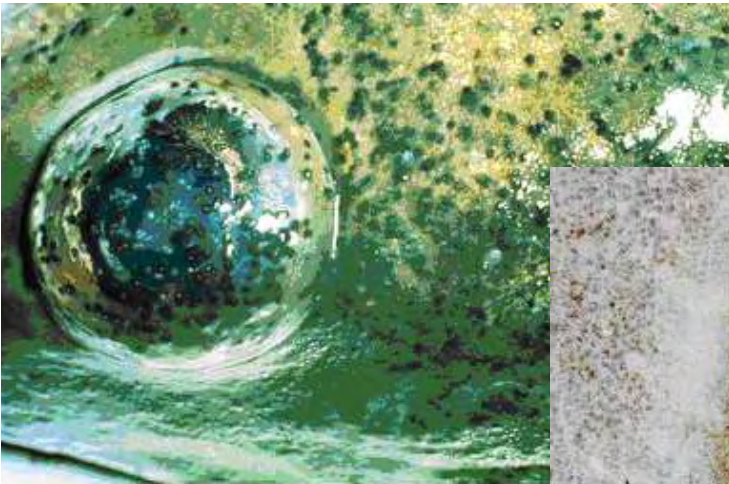
PX ou PT – exemple du parasitisme oculaire

Définition et description

Présence de macroparasites dans ou autour de la chambre antérieure de l'œil.

Causes principales : orientation de diagnostic

Prozoaires : *Ichthyophthirius*, *Ichtyobodo*
Trématodes (*Diplostomum*)



Larves de Trématodes (GDSAA)